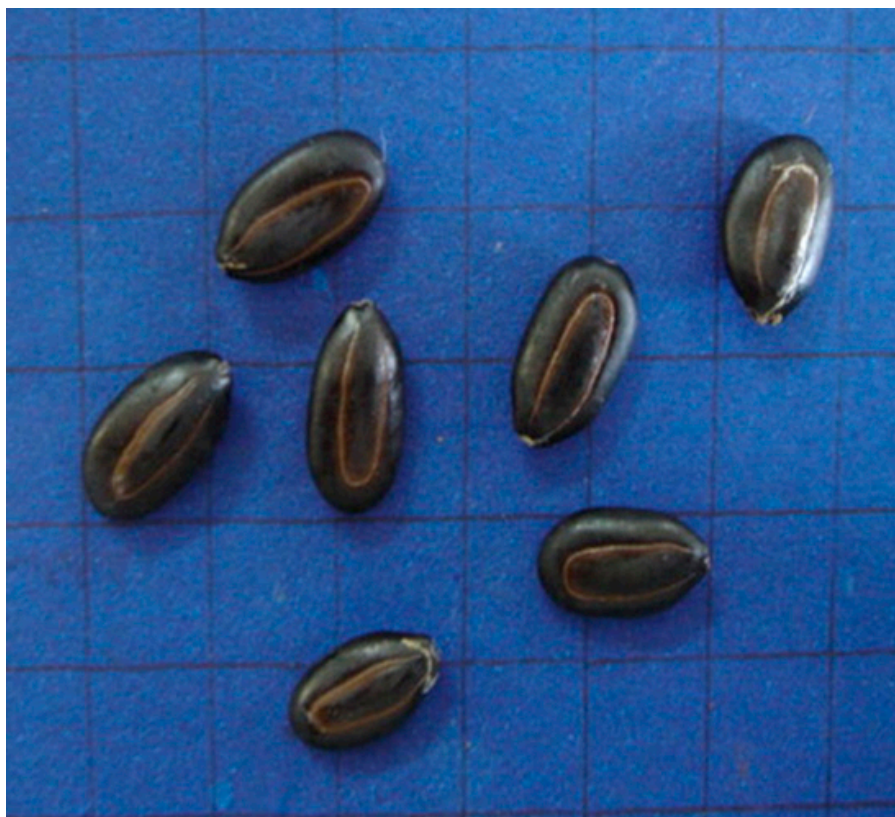


***Parkia nitida* Miquel I: Método para o Teste de Germinação de Sementes Adotando-se a Escarificação Manual e Pré-embebição como Tratamentos Pré-germinativos**

Foto: Antonieta Nassif Salomão



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 327

***Parkia nitida* Miquel I: Método para o Teste de Germinação de Sementes Adotando-se a Escarificação Manual e Pré- embebição como Tratamentos Pré-germinativos**

Antonieta Nassif Salomão
Izulmé Rita Imaculada Santos
Solange Carvalho Barrios Roveri José
Denise Garcia de Santana
Luis Alberto Martins Palhares de Melo

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
Brasília, DF
2017

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Endereço: Parque Estação Biológica – PqEB – Av. W5 Norte
Caixa Postal 02372 – Brasília, DF – Brasil – CEP: 70770-917
Fone: (61) 3448-4700 / Fax: (61) 3340-3624
Home page: <http://www.cenargen.embrapa.br/>
E-mail (sac): sac@cenargen.embrapa.br

Comitê Local de Publicações

Presidente: Maria Isabela Lourenço Barbirato
Secretária-Executiva: Ana Flávia do Nascimento Dias Côrtes
Membros: Daniela Aguiar de Souza Kols
 Lígia Sardinha Fortes
 Lucas Machado de Souza
 Márcio Martinelli Sanches
 Rosamires Rocha Galvão
Suplentes: Ana Flávia do Nascimento Dias Côrtes
 João Batista Tavares da Silva

Revisão de texto: José Cesamildo Cruz Magalhães

Normalização bibliográfica: Ana Flávia do Nascimento Dias Côrtes

Editoração eletrônica e tratamento das imagens: José Cesamildo Cruz Magalhães

1ª edição (online)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**

Salomão, Antonieta Nassif

Parkia nitida Miquel I: método para o teste de germinação de sementes adotando-se a escarificação manual e pré-embebição como tratamentos pré-germinativos. – Brasília, DF : Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2017.

24 p.: il. – (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 327).

1. *Parkia nitida*. 2. Germinação. I. Santos, Izulmé Rita Imaculada. II. José, Solange Carvalho Barrios Roveri. III. Santana, Denise Garcia de. IV. Melo, Luis Alberto Martins Palhares de. V. Série.

581.15 – CDD 21

Sumário

Resumo.....	05
Abstract.....	07
Introdução.....	09
Material e Métodos.....	10
Resultados e Discussão.....	14
Conclusões.....	20
Referências Bibliográficas.....	21

***Parkia nitida* Miquel I: Método para o Teste de Germinação de Sementes Adotando- se a Escarificação Manual e Pré-embebição como Tratamentos Pré- germinativos**

Antonietta Nassif Salomão¹

Izulmé Rita Imaculada Santos²

Solange Carvalho Barrios Roveri José³

Denise Garcia de Santana⁴

Luís Alberto Martins Palhares de Melo⁵

Resumo

O objetivo deste trabalho foi determinar um método para o teste de germinação de sementes de *Parkia nitida* sem a utilização de ácido sulfúrico. O experimento foi conduzido com sementes de duas amostras (A1 e A2) de procedências distintas. As sementes foram escarificadas com lixa e imersas em água por 24 h. A assepsia das sementes foi feita com solução de detergente (10%) e solução de hipoclorito de sódio (0,5%). O teste de germinação foi realizado em substrato rolo de papel, sob temperatura de incubação de 25 °C e fotoperíodo de 16 h luz/8 h escuro. A primeira contagem foi feita aos 14 dias após semeio e última aos 25 dias. Os procedimentos adotados foram eficazes para promover o processo germinativo das sementes

de A1 e A2. Os percentuais de germinação foram de 96% (A1) e 89% (A2), com tempos médios e velocidades médias de germinação de 14 dias e 0,071 dias⁻¹, respectivamente, para sementes de ambas as amostras.

Palavras-chave: dormência, procedimentos pré-germinativos, teste de germinação.

¹ Engenheira Florestal, Ms.C, pesquisadora da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF

² Bióloga, Ph.D., pesquisadora da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF

³ Engenheira-agrônoma, Ph.D., pesquisadora da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF

⁴ Engenheira-agrônoma, doutora, professora da Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Ciências Agrárias, Uberlândia, MG

⁵ Geógrafo, doutor, analista da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF

***Parkia nitida* Miquel I: Method for the Test of Seed Germination by Adopting Manual Scarification and Pre- soaking as Pre-germinating Treatments**

Abstract

The aiming of this work was to determine a method for the seed germination test of *Parkia nitida*, without the use of sulfuric acid. The experiment was conducted with seeds from two samples (A1 and A2) from different provenances. The seeds were scarified with sandpaper and immersed in water for 24 hours, followed by immediate sowing. The germination test was performed on paper roll substrate at incubation temperature of 25 °C and photoperiod of 16 h light / 8 h dark. The first count should be done at 14 days after sowing and the last one at 25 days. Seed asepsis was done with detergent solution (10%) and sodium hypochlorite solution (0.5%). The procedures adopted were effective to promote the germination process of the seeds of A1 and A2. Germination percentages were 96% (A1) and 89% (A2), with mean times and average germination rates of 14 days and 0.071 days⁻¹, respectively, for seeds of both samples.

Keywords: dormancy, pre-germinative procedures, germination test.

Introdução

O teste de germinação é o método mais utilizado para a avaliação da qualidade das sementes por permitir, prontamente, a identificação de irregularidades nas amostras (GODEFROID et al., 2010).

Nos últimos anos, por demandas dos setores ambientais e comerciais, esforços têm sido convergidos para o desenvolvimento de métodos para teste de germinação de espécies autóctones. Dessa maneira, foram compiladas informações sobre testes de germinação em Instruções para análise de sementes de espécies florestais (BRASIL, 2013) e validados métodos para teste de germinação de sementes de 50 espécies florestais autóctones (BRASIL, 2016 a, b, c).

Em protocolos para a condução de teste de germinação, as instruções são estabelecidas de acordo com as especificidades das sementes de cada espécie. Esses procedimentos visam aprimorar o desempenho fisiológico das sementes, permitindo determinar com maior precisão seu real potencial germinativo (RAO et al., 2006; EUROPEAN..., 2016).

Um dos procedimentos pré-germinativos é a limpeza das sementes para a remoção de estruturas como arilo, sarcotesta, mucilagem, goma, ala, expansões aladas, fibras, pêlos, resíduos farináceos ou não de frutos, entre outras (SCHIMTD, 2000). Outro procedimento consiste na superação de dormência por meio de tratamentos pré-germinativos e/ou germinativos (DIAS, 2005; COSTA et al., 2011).

Sementes de várias espécies tropicais da família Fabaceae têm dormência exógena causada por impermeabilidade tegumentar. Nessas sementes, as células paliçádicas reduzem a porosidade do tegumento ou dos envoltórios do embrião e podem ter, em sua camada externa, substâncias que conferem impermeabilidade celular, como cutina, lignina, pectina, distintos grupos de quinonas, suberina ou tanino (CARDOSO, 2009; TAVARES et al., 2015). Um exemplo de espécie dessa família botânica, subfamília Mimosoidea, que apresenta

dormência física em suas sementes é a *Parkia nitida* (FERRAZ et al., 2004; OLIVEIRA et al., 2012).

Sementes dessa espécie apresentam formato oblongo e ligeiramente elíptico, com bordas da testa escuras e coloração castanho-claro no centro, pleurograma cobrindo 90% da testa. O integumento é envolvido por uma goma que se torna muito dura quando as sementes estão secas (CAMARGO et al, 2008; RIOS; PASTORE, 2011). Essa goma acentua a impermeabilidade tegumentar em sementes de *P. nitida*.

Recomenda-se como tratamento pré-germinativo para essas sementes a escarificação química com ácido sulfúrico por períodos de 20 a 80 minutos (CRUZ et al., 2001). De acordo com Guedes et al. (2013), o tempo de exposição ao ácido sulfúrico varia segundo a espécie e a intensidade de dormência da semente. Além disso, esse tempo de exposição pode constituir-se em um fator crítico, pois esse produto pode ter efeito deletério sobre o embrião da semente e alterar negativamente sua taxa metabólica. Em sementes de *Cassia fistula*, *Centrosema pubescens* e *Bombax malabaricum*, a exposição de sementes ao ácido sulfúrico por períodos de tempos indevidos resultou em redução de percentuais germinativos e em aumento do número de sementes deterioradas (SOLIMAN; ABBAS, 2013; RUSDY, 2015; CAMPOS et al., 2015).

O objetivo deste trabalho foi estabelecer um método para teste de germinação de sementes de *P. nitida* Miquel sem a utilização de ácido sulfúrico como tratamento pré-germinativo.

Material e Métodos

Frutos de duas amostras (A1 e A2) de *P. nitida* foram coletados em Porto Velho, RO, à margem esquerda do rio Madeira. A amostra A1 foi coletada a 09° 28' 09''S 64° 48' 48''W (voucher Santos, A. A. et al.,

3353, Nº Tombo 80860, Herbário CEN – Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília); e a amostra A2 a 09° 15' 09''S 64° 39' 57''W (voucher Silva, G. P. et al., 16143, germoplasma, Herbário CEN – Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília). Nos locais das coletas, os frutos foram quebrados, as sementes removidas por debulhamento e acondicionadas em sacos de papel *Kraft*. O material foi transportado por via terrestre desde Porto Velho até o Laboratório de Sementes da Embrapa Recursos Genético e Biotecnologia, Brasília, DF.

A sequência dos procedimentos para preparo das sementes, assepsia, superação de dormência, pré-embebição e teste de germinação para sementes de A1 e A2 baseou-se nos métodos oficializados e publicados como Instruções Normativas no Diário Oficial da República Federativa do Brasil para testes de germinação de sementes de 50 espécies florestais nativas (BRASIL, 2016, a, b, c) e nas Instruções para análise de sementes de espécies florestais (BRASIL, 2013).

Preparo das sementes

- Imersão das sementes em solução de detergente (10 mL detergente/1 L água) deixando-as em repouso por 20 minutos.
- Disposição das sementes sobre a peneira e em água corrente, friccioná-las levemente por 5 minutos para a remoção da solução de detergente e remoção da goma.
- Imersão das sementes em água a 90 °C, retirando-se a fonte de calor e deixando-as na mesma água até que atinja 50 °C.
- Disposição das sementes sobre a peneira e em água corrente friccioná-las levemente por 5 minutos para a remoção da solução de detergente e remoção da goma.
- Repetição dos itens 3 e 4 por quatro vezes.

- Imersão das sementes em água a 90 °C, retirar a fonte de calor, acrescentar à água solução de detergente (10 mL detergente/1 L) e deixar as sementes nessa solução por 1 h.
- Enxágue das sementes em água corrente até a completa remoção da solução de detergente.
- Disposição das sementes sobre papel toalha, mantendo-as sob temperatura ambiente (25 ± 2 °C) por 24 h.
- Determinação do teor de água de sementes pelo método de estufa 103 ± 2 °C/24 h (BRASIL, 2009) antes da escarificação manual. Sementes das duas amostras apresentaram teor de água de 9,6%.

Teste de germinação

- Escarificação manual do tegumento das sementes com lixa d'água, gramatura 120, na lateral distal superior das sementes, parte oposta à micrópila, sem atingir os cotilédones.
- Imersão das sementes em solução de hipoclorito de sódio a 0,5% (20% da solução comercial com 2,5% de princípio ativo) por 5 minutos e em seguida lavá-las em água corrente.
- Imersão das sementes em água, deixando-as em temperatura ambiente por 24 h.
- Enxágue das sementes em água corrente.
- Disposição das sementes sobre papel toalha e proceder ao semeio imediato.
- Semeio em substrato rolo de papel, incubação sob temperatura de 25 °C e fotoperíodo de 16 h luz branca fluorescente/8 h escuro.

Instruções adicionais

A primeira contagem foi feita aos quatro dias, seguindo-se com contagens diárias até 25 dias após o início do teste. Nessas contagens, foram registrados o número de sementes em que houve extrusão radicular e o número de plântulas normais com as estruturas essenciais bem formadas (raiz principal e primeiro par de eófilos). O tegumento parcialmente aderido aos cotilédones ou eófilos foi retirado cuidadosamente com pinça para melhor avaliação da plântula.

Conjuntamente ao cálculo de percentuais de germinação, foram calculados o tempo médio e a velocidade média de germinação, ou seja, para a obtenção de plântulas normais, de acordo com LABORIAU (1983).

Tempo médio de germinação: $\bar{t} = \sum_{i=1}^k n_i t_i / \sum_{i=1}^k n_i$ (dias)

t_i = tempo entre o início do teste e a i -ésima observação;

n_i = número de sementes germinadas no tempo t_i ;

k = último tempo de germinação.

Velocidade média de germinação: $V\bar{t} = 1/\bar{t}$ (dias⁻¹)

Análise estatística

O experimento foi inteiramente casualizado com quatro repetições de 25 sementes por amostra. Os percentuais médios de germinação (desenvolvimento de plântulas normais) foram comparados entre si pelo t teste de Welch ($\alpha = 0,05$). As hipóteses testadas foram:

- H_0 : as amostras A1 e A2 não diferem entre si em percentuais médios de germinação.
- H_1 : as amostras A1 e A2 diferem entre si em percentuais médios de germinação.

Resultados e Discussão

Há métodos eficazes para a superação de dormência em sementes de espécies do gênero *Parkia* que não utilizam a escarificação química com ácido sulfúrico (H_2SO_4). Para sementes de *P. pendula*, o método recomendado é o desponte do tegumento com cortador “tipo de unha” na lateral do terço superior da semente, parte oposta à micrópila, sem atingir os cotilédones (BRASIL, 2016 b).

Em sementes de *P. pendula* e *P. platycephala*, o pré-tratamento adequado é a escarificação mecânica com esmeril elétrico, enquanto que em sementes de *P. multijuga* o método consiste em escarificação mecânica com esmeril elétrico seguida de imersão em água por 24 h antes do semeio (PELISSARI et al., 2013). Esses resultados estão alinhados aos obtidos na presente pesquisa, em que a escarificação manual com lixa na região distal lateral superior da semente foi um procedimento pré-germinativo eficiente para a superação de dormência das sementes de *P. nitida* (Figuras 1A e B).

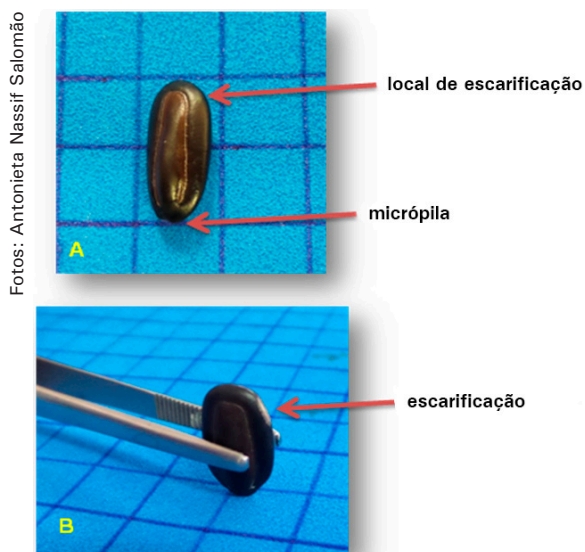


Figura 1. Semente de *Parkia nitida* Miquel. (A): local de escarificação na região distal lateral superior, oposta à micrópila; (B): semente escarificada.

A extrusão radicular em sementes de A1 concentrou-se no 4º dia após semeio (DAS), enquanto que em sementes de A2 a protrusão radicular foi desuniforme, distribuindo-se nos 4º, 6º e 11º DAS (Figura 2). Na Figura 3.1 tem-se um exemplo do que foi considerada semente em que houve extrusão radicular.

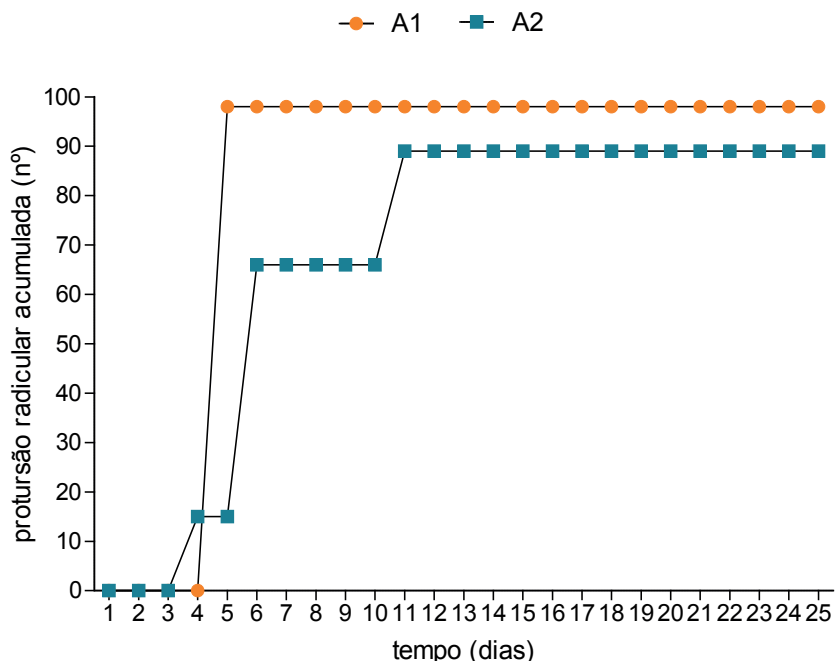


Figura 2. Protrusão radicular acumulada de sementes das amostras A1 e A2 de *Parkia nitida* Miquel.

A germinação de sementes de *P. nitida* é do tipo fanerocotiledonar, epígea (SILVA, 2013), e em condições de viveiro a emergência do hipocótilo e dos cotilédones ocorre entre o sexto e o oitavo DAS; a formação da plântula, ou seja, a emissão do primeiro par de eófilos, ocorre após cinco dias da emergência da parte aérea (CAMARGO et al., 2008). De acordo com tais informações, em condições de viveiro, a primeira contagem de plântulas seria aos 11 DAS e a última aos 13 DAS.

Nesse experimento, em condições de laboratório, as plântulas de A1 e A2 foram obtidas no 14º DAS. Na Figura 3.2 observa-se que o tegumento permaneceu aderido aos cotilédones e ao primeiro par de eófilos. Nesse caso, o tegumento foi cuidadosamente retirado com auxílio de uma pinça para a avaliação da normalidade da plântula, conforme apresentado na Figura 3.3. Não houve a formação de plântulas anormais. Na Figura 3.4 tem-se um indivíduo jovem da espécie antes da abscisão dos cotilédones.

Foto: Antonieta Nassif Salomão

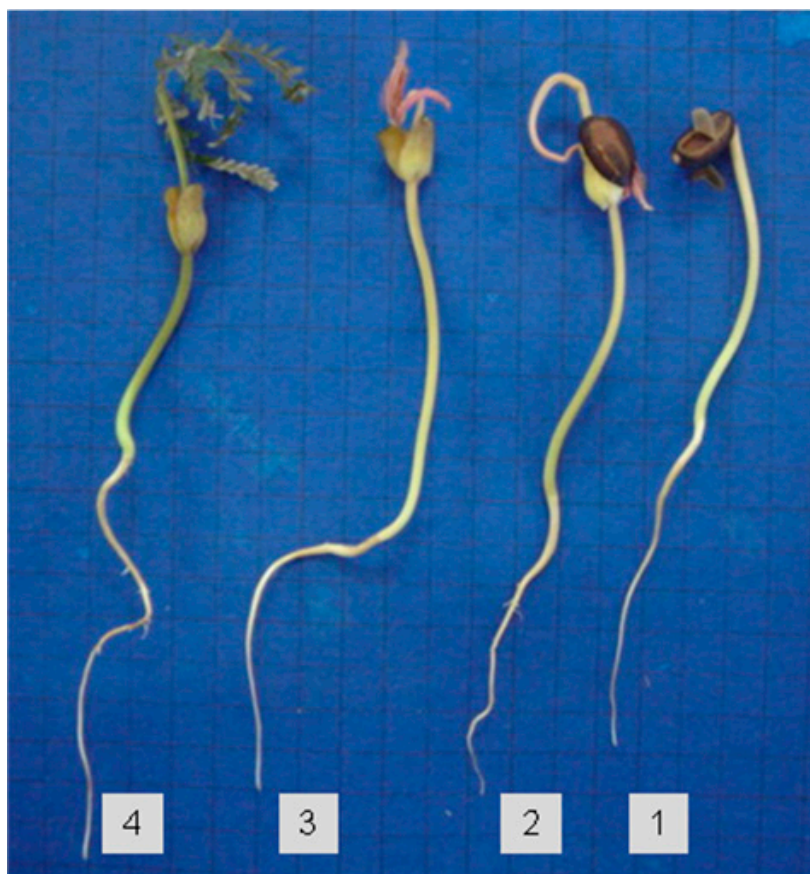


Figura 3. Fases pós-seminais de *Parkia nitida* Miquel. 1: semente com extrusão radicular; 2: plântula em que o tegumento permaneceu aderido aos cotilédones e eófilos; 3: plântula normal; 4: planta jovem antes da abscisão dos cotilédones.

Apesar das sementes de A1 e A2 terem sido coletadas em locais distintos, não foram detectadas variações significativas entre elas em resposta aos procedimentos adotados. Os percentuais de germinação foram de 96% (A1) e 89% (A2), não havendo diferença estatística entre eles. Ainda que a extrusão radicular em sementes de A2 tenha sido desuniforme, os parâmetros utilizados para a avaliação da qualidade fisiológica das sementes não indicaram diferença entre A1 e A2, uma vez que os tempos médios de germinação foram de 14 dias e as velocidades médias de germinação foram de 0,071 dias⁻¹ para as duas amostras.

Espécies com ampla distribuição geográfica, como *P. nitida*, tendem à formação de ecótipos com distintas características morfofisiológicas (FERRAZ et al., 2012). Conforme proposto por Santana et al. (2012), para a determinação dos tempos de contagens (primeira e final) recomenda-se testar sementes de diferentes procedências e com distintas qualidades fisiológicas. Segundo critérios estabelecidos para o teste de germinação de sementes de espécies cultivadas, a contagem final pode ser estendida até sete dias após o início da produção de plântulas normais (BRASIL, 2009). Como a primeira contagem de plântulas normais foi feita aos 14 DAS, a contagem final poderia estender-se até os 21 DAS. Entretanto, conforme relatado para as espécies não cultivadas, os períodos de incubação podem ser estendidos por mais tempo do que os observados para espécies cultivadas (HAY; PROBERT, 2013). Dessa forma, os testes foram estendidos até 25 DAS. Ao final desse período, as sementes que apresentaram apenas protrusão radicular não produziram plântulas normais porque estavam deterioradas por contaminação fúngica.

De acordo com os resultados obtidos, são propostos os procedimentos descritos na Tabela 3 para o teste de germinação de sementes de *P. nitida*, tendo como tempo para a primeira contagem 14 DAS; se nessa contagem ainda houver sementes apenas com protrusão radicular, deve-se prorrogar o teste de germinação por mais 11 dias.

Tabela 1. Percentuais de germinação de sementes das amostras A1 e A2 de *Parkia nitida* Miquel e t teste de Welch ($\alpha = 0,05$).

Amostra	G (%)	t	GL	P-valor	Intervalo de confiança
A1	96	1,4812	3,799	0,2163	-6.399529 e 20.399529
A2	89				

Tabela 2. Tempo médio e velocidade média de germinação (desenvolvimento de plântulas normais) das amostras A1 e A2 de *Parkia nitida* Miquel.

Amostra	G (%)	\bar{t} (dias)	$S^2 \bar{t}$ (dias ²)	$S \bar{t}$ (dias)	\bar{V} (dias ⁻¹)	$S^2 \bar{V}$	$S \bar{V}$
A1	98	14	0	0	0,071	0,005	0
A2	89	14	0	0	0,071	0,005	0

\bar{t} = tempo médio de germinação; $S^2 \bar{t}$ = variância do tempo médio de germinação; $S \bar{t}$ = desvio padrão do tempo médio de germinação; \bar{V} = velocidade média de germinação; $S^2 \bar{V}$ = variância da velocidade média de germinação; $S \bar{V}$ = desvio padrão da velocidade média de germinação.

Tabela 3. Método para teste de germinação de sementes *Parkia nitida* Miquel.

Espécie	Substrato	Temperatura (°C)	Fotoperíodo	Contagem (dias)		Instruções adicionais e recomendações para preparar as sementes e superar a dormência
				1ª	Final	
<i>Parkia nitida</i> Miquel	Rolo de papel	25	16 h luz 8 h escuro	14	25	<ol style="list-style-type: none"> 1. Imergir as sementes em solução de detergente a 10% por 20 min. 2. Utilizar uma peneira para lavar as sementes em água corrente, friccionando-as levemente. 3. Imergir as sementes em água a 90 °C, retirar a fonte de calor e deixar que a água atinja 50 °C. 4. Repetir o item 2. 5. Repetir os itens 3 e 4 até a completa remoção da goma. 6. Imergir as sementes em água a 90 °C, retirar a fonte de calor, acrescentar detergente (10%) e mantê-las na solução por 1 h. 7. Repetir o item 2. 8. Secar as sementes por 24 h. 8. Escarificar manualmente com lixa e desinfestação com solução de hipoclorito de sódio a 0,5% por 5 min. 9. Repetir o item 2. 10. Pré-embebição em água por 24 h. 11. Repetir o item 2.

Conclusões

De acordo com os resultados obtidos, a escarificação mecânica com lixa promoveu a germinação de sementes de *Parkia nitida*. O teste de germinação de sementes da espécie pode ser conduzido em substrato rolo de papel, sob temperatura de incubação de 25 °C e fotoperíodo de 16 h luz/8 h escuro, com primeira contagem de plântulas normais aos 14 DAS, prorrogando-se o teste de germinação por mais 11 dias caso aos 14 DAS ainda houver sementes com apenas a protrusão radicular.

Referências

BRASIL. Instrução Normativa nº 26, de 10 de setembro de 2012. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 11 set. 2012. Seção I, p.5. Disponível em: <<http://sislegis.action/detalhaAto.do?method=abrirDou>> Acesso em: 10 set. 2016 (a).

BRASIL. Instrução Normativa nº 35, de 14 de julho de 2011. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 15 jul. 2011. Seção I, p. 2. Disponível em: <<http://sislegis.action/detalhaAto.do?method=abrirDou>> Acesso em: 10 set. 2016 (b).

BRASIL. Instrução Normativa nº 44, de 23 de Dezembro de 2010. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 24 dez. 2010. Seção I, p.2. Disponível em: <<http://sislegis.action/detalhaAto.do?method=abrirDou>> Acesso em: 10 set. 2016 (c).

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instruções para análise de sementes de espécies florestais**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2013. 97 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399 p.

CAMARGO, J. L. C.; FERRAZ, I. D. K.; MESQUITA, M. R.; SANTOS, B. A.; BRUM, H. D. **Guia de propágulos e plântulas da Amazônia**. Manaus: INPA, 2008, 168 p.

CAMPOS, K. A. F de; SAPATINI, J. R.; MORAES, C. P. de. Superação de dormência em sementes de *Bombax malabaricum* D.C. (Malvaceae). **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, v. 17, n. 4, p. 515-520, 2015.

CARDOSO, V. J. M. Conceito e classificação da dormência em sementes. **Oecologia Brasiliensis**, v. 4, n. 13, p. 619-631, 2009.

COSTA, T. G.; DIAS, A. H. de S.; ELIAS, T. de F.; BREIER, T. B.; ABREU, H. dos S. Lignina e a dormência em sementes de três espécies de leguminosas florestais da Mata Atlântica. **Floresta e Ambiente**, v. 18, n. 2, p. 204-209, 2011.

CRUZ, E. D.; CARVALHO, J. E. U. de; LEÃO, N. V. M. Métodos para superação de dormência e biometria de frutos e sementes de *Parkia nitida* Miquel. (Leguminosae – Mimosoideae). **Acta Amazonica**, n. 31, v. 2, p. 167-177, 2001.

DIAS, D. C. F. S. **Dormência em Sementes**: mecanismos de sobrevivência das espécies. 2005. Disponível em: <<http://www.seednews.inf.br/portugues/seed94/artigocapa94.shtml>> Acesso em: 20 jan. 2016.

EUROPEAN NATIVE SEED CONSERVATION NETWORK. **Curation protocols and recommendations**. Disponível em: <www.ensconet.eu/download>. Acesso em: 4 fev. 2016.

FERRAZ, R. L. de S.; MELO, A. S. de; SUASSUNA, J. F.; FERREIRA, R. de S.; FERNANDES, P. D. Desenvolvimento e produção de ecótipos de feijoeiro cultivados na época das águas, sob irrigação suplementar. **Bioscience Journal**, (online) v. 28, n. 6, p. 920-928. 2012.

FERRAZ, I. D. K.; LEAL FILHO, N.; IMAKAWA, A. M.; VARELA, V. P.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Características básicas para um agrupamento ecológico preliminar de espécies madeireiras da floresta de terra firme da Amazônia Central. **Acta Amazonica**, v. 34, n. 4, p. 621- 633. 2004.

GODEFROID, S.; VYVER, A. V. de.; VANDERBORGHT, T. Germination capacity and viability of threatened species collections in seed banks. **Biodiversity and Conservation**, v. 19, p. 1365-1383. 2010.

GUEDES, R. S.; ALVES, E. U.; SANTOS-MOURA, S. da S.; COSTA, E. G. de; MELO, P. A. F. R. de. Tratamentos para superar dormência de sementes de *Cassia fistula* L. **Biotemas**, 26 (4): 11-22, 2013.

HAY, F. R.; PROBERT, R. J. Advances in seed conservation of wild plant species: a review of recent research. **Conservation Physiology**, v. 1, 2013. doi:10.1093/conphys/cot030.

LABORIAU, L. G. **A germinação das sementes**. Washington, DC: Secretaria Geral da Organização dos Estados Americanos, 1983, 174 p.

OLIVEIRA, A. K. M.; RIBEIRO, J. W. F.; PEREIRA, K. C. L.; RONDON, E. V.; BECKER, T. J. A.; BARBOSA, L. A. Superação de dormência em sementes de *Parkia gigantocarpa* (Fabaceae – Mimosoideae). **Ciência Florestal**, v. 22, n. 3, p. 533-540, 2012.

PELISSARI, F.; SILVA, C. J. da; VIEIRA, C. V. Germinação de sementes de três espécies do gênero *Parkia* submetidas a diferentes métodos de superação de dormência e temperatura. **Revista de Biologia Neotropical**, v. 10, n. 1, p. 28-35, 2013.

RAO, N. K.; HANSON, J.; DULLOO, M. E.; GHOSH, K.; NOWELL, D.; LARINDE, M. **Manual of seed handling in genebanks**. Roma: Biodiversity Internacional, 147 p. 2006. Disponível em: <<http://www.biodiversityinternational.org/pdfs/seed-handling-manual.pdf>>

bioversityinternational.org/e-library/publications/detail/manual-of-seed-handling-in-genebanks/ > Acesso em: 20 jan. 2016.

RIOS, M. N. S.; PASTORE, J. R. F. (Org.). **Plantas da Amazônia**: 450 espécies de uso geral. Brasília: Universidade de Brasília, 2011. 3.140 p. Disponível em: <http://leunb.bce.unb.br/ISBN_978-85-64593-02-2>. Acesso em: 20 jan. 2016.

RUSDY, M. Enhancing germination in seeds of *Centrosema pubescens*. **International Journal of Scientific and Research Publication**, v. 5, n.10, p.1-4. 2015.

SANTANA, D. G. de; WIELEWICKI, A. P.; SALOMÃO, A. N. Validation of quality tests for forest seed species. **Seed Science Research**, n. 22, supplement S1, p. 74-79. 2012.

SCHIMTD, L. **Guide to handling of tropical and subtropical forest seed**. Danida Forest Seed Centre. Humleback. Denmark. 511 p.

SILVA, D. M. de S. **Morfometria de frutos, sementes, plântulas e germinação de *Parkia nitida* Miquel (Leguminosae-Mimosoideae)**. 2013. 75 p. Monografia (mestrado) Universidade Federal Rural da Amazônia, Área de Ciências Biológicas.

SOLIMAN, A.; ABBAS, M. S. effects of sulfuric acid and hot water pre-treatments on seed germination and seedling growth of *Cassia fistula* L. **American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Sciences**, v. 13, n. 1, p. 7-15. 2013.

TAVARES, D. V. L.; MARTINS, N. P.; BARROS, W. S.; SOUZA, L. C. D. de. Metodologia de quebra de dormência em sementes de sucupira-branca. **Revista Conexão Eletrônica**, v. 12, n. 1, p. 96-104, 2015.



***Recursos Genéticos e
Biotecnologia***

MINISTÉRIO DA
**AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO**

